

Eichleitungs-Anordnung

Die Erfindung betrifft eine Eichleitungs-Anordnung zum Einstellen der Ausgangsleistung einer Hochfrequenz-Signalquelle.

Eichleitungen zum Einstellen der Ausgangsleistung von Hochfrequenz-Signalquellen wie Signalgeneratoren sind in den verschiedenartigsten Ausführungsformen bekannt. Durch stufenweises Zu- und Abschalten von Dämpfungsgliedern kann die Durchgangsdämpfung einer solchen Eichleitung in einem großen Dynamikbereich eingestellt werden. Das Verbinden der einzelnen Dämpfungsglieder zu T- oder Pi-Schaltungen erfolgt durch Umschalter, die in modernen Geräten als elektronische Schalter ausgebildet sind. Solche mittels elektronischer Schalter wie PIN-Dioden oder Transistoren, beispielsweise Galliumarsenid-MESFET-Transistoren schaltbare Eichleitungen werden als elektronische Eichleitungen bezeichnet.

Eine solche elektronische Eichleitung ist z. B. aus der DE 100 63 999 A1 bekannt.

Der Vorteil solcher elektronischer Eichleitungen liegt in der höheren Schaltgeschwindigkeit sowie einer wesentlich geringeren Abhängigkeit der Lebensdauer von der Anzahl der Schaltzyklen im Vergleich zu Eichleitung mit mechanischen Schalt-Relays. Ein Nachteil der elektronischen Eichleitung ist jedoch ihre relativ hohe Einfügungsdämpfung (Mindestdämpfung, Grunddämpfung) von beispielsweise bis zu 5 dB und ihre geringere Linearität. Auch die maximale Ausgangsleistung ist geringer als bei mechanischen Eichleitungen mit mechanischen Umschaltern.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Eichleitungs-Anordnung zu schaffen, welche die vorteilhaften Eigenschaften einer elektronischen Eichleitung mit einer geringen Einfügungsdämpfung verbindet.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Eichleitungs-Anordnung zum Einstellen der Ausgangsleistung einer Hochfrequenz-Signalquelle erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruches gelöst.
5 Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Durch die erfindungsgemäß mechanisch geschaltete Umgehungsleitung (Bypass) parallel zu einer üblichen
10 elektronischen Eichleitung, die im wesentlichen nur aus zwei einfachen Koaxial-Umschaltern oder Transferschaltern mit einem diese verbindenden Koaxialleitungsstück besteht, kann für geringe Ausgangsleistung der Signalquelle in üblicher Weise die elektronische Eichleitung benutzt
15 werden, für eine höhere Ausgangsleistung wird der mechanische Bypass eingeschaltet und die elektronische Eichleitung abgeschaltet, so daß dann die volle Ausgangsleistung der HF-Signalquelle über den praktisch dämpfungslosen Bypass zum Ausgang durchgeschaltet wird.
20

In dieser Bypass-Schaltstellung kann die Ausgangsleistung entweder durch den Ausgangsverstärker der Signalquelle eingestellt werden oder der Bypass selbst wird als mechanische Eichleitung ausgebildet, d. h. über
25 zusätzliche mechanische Koaxial-Umschalter im Bypass kann zwischen zwei oder mehr unterschiedlichen Dämpfungsgliedern umgeschaltet werden und so die Ausgangsleistung auch für höhere Leistungen eingestellt werden.

30 Die zum Einschalten des Bypasses vorgesehenen beiden z. B. bistabilen Koaxial-Umschalter am Ein- und Ausgang der elektronischen Eichleitung können gemäß einer Weiterbildung der Erfindung gleichzeitig auch noch zum
35 Zweck des Überspannungsschutzes ausgenutzt werden. Dazu ist es nur erforderlich, dem Ausgang der Signalquelle einen entsprechenden Überspannungsdetektor zuzuordnen, der beispielsweise beim Anlegen einer hohen Fremdspannung am Ausgang der Signalquelle über den ausgangsseitigen

mechanischen Umschalter die elektronische Eichleitung vom Ausgang abschaltet, so daß die elektronische Eichleitung nur noch über den anderen mechanischen Umschalter mit der Signalquelle verbunden ist. Hierdurch werden irreversible
5 Veränderung bzw. Beschädigungen der elektronischen Eichleitung der Signalquelle und weiterer Schaltungsteile durch eine Überspannung am Geräteausgang verhindert.

Die bei der erfindungsgemäßen Anordnung verwendeten
10 Leitungen und mechanischen Schalter müssen selbstverständlich hochfrequenztauglich sein und sind daher als z. B. Koaxialleitungen, koaxiale Umschalter, Mehrfachumschalter oder Transferschalter mit definiertem Wellenwiderstand ausgeführt.

15 Die Erfindung wird im folgenden anhand einer schematischen Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

20 Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Eichleitungs-Anordnung.

Die Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Eichleitungs-Anordnung 10 zum Einstellen der Ausgangsleistung einer
25 Hochfrequenz-Signalquelle 1, beispielsweise eines Signalgenerators, am Ausgang 2. Dazu ist zwischen der Signalquelle 1 und dem Ausgang 2 über eingangsseitige und ausgangsseitige mechanische Umschalter 3, 4 eine übliche elektronische Eichleitung 5 zwischengeschaltet, deren
30 Dämpfungsglieder über Halbleiterelemente, beispielsweise Metall-Halbleiter-Feldeffekt-Transistoren (MESFET) zu- und abgeschaltet werden.

Die Dämpfung dieser elektronischen Eichleitung 5 ist
35 beispielsweise im Bereich zwischen nominell 0 dB (real aufgrund der Grunddämpfung bzw. Einführungs-dämpfung bis zu 5 dB) und 125 dB in 5 dB-Stufen im Frequenzbereich zwischen 100 kHz und 3 GHz variierbar. Parallel zu dieser elektronischen Eichleitung 5 ist zwischen den beiden

mechanischen Umschaltern 3 und 4 eine koaxiale Bypassleitung 6 angeordnet. Die beiden Umschalter 3 und 4 sind beispielsweise mechanische Relay-Schalter (SPOT = Single Pole Double Through-Relays) ausgebildet und durch eine Schaltvorrichtung 7 gemeinsam schaltbar.

Diese Schaltvorrichtung 7 ist mit der Einstellvorrichtung 8 für die Ausgangsleistung der Signalquelle 1 derart verbunden, daß für geringe Ausgangsleistung unterhalb einer vorbestimmten Leistungsschwelle die beiden Relay-Umschalter 3 und 4 die Schaltstellung I einnehmen und dadurch die elektronische Eichleitung 5 zwischen Signalquelle 1 und Ausgang 2 schalten. Wird über die Einstelleinrichtung 8 der Signalquelle 1 eine höhere Ausgangsleistung eingestellt, so werden über die Schaltvorrichtung die beiden mechanischen Umschalter 3, 4 in die Schaltstellung II umgeschaltet und damit über die Bypass-Koaxialleitung 6 die Signalquelle 1 direkt zum Ausgang 2 durchgeschaltet. Damit steht dann die maximale Ausgangsleistung am Ausgang 2 zur Verfügung und wird nicht mehr durch die Grunddämpfung (Einfügungsdämpfung) der elektronischen Eichleitung gedämpft.

Wenn in diesem höheren Leistungsbereich eine weitere Feineinstellung der Ausgangsleistung gewünscht wird, so kann es vorteilhaft sein, die Bypass-Koaxialleitung 6 selbst noch als mechanische Eichleitung auszubilden und durch zusätzliche mechanische Umschalter beispielsweise zwei oder mehr Dämpfungsglieder in die Bypass-Leitung 6 einzuschalten.

Die Schaltvorrichtung 7 der mechanischen Umschalter 3, 4 kann vorteilhaft mit einem dem Ausgang 2 der Eichleitungs-Anordnung 1 zugeordneten Überspannungs-Detektor 9 derart verbunden sein, daß bei Überschreitung eines zulässigen Pegels am Ausgang 2 der ausgangsseitige mechanische Umschalter 4 die elektronische Eichleitung 5 vom Ausgang 2 abschaltet und der eingangsseitige mechanische Umschalter

3 die elektronische Eichleitung 5 an die Signalquelle 1 anschaltet.

Die erfindungsgemäße Eichleitungs-Anordnung 10 ist nicht
5 nur für HF-Signalgeneratoren von Vorteil, sondern könnte
mit der vorgesehenen Bypass-Leitung 6 auch bei anderen
Meßgeräten wie Netzwerk- oder Spektrum-Analysatoren oder
sogar bei Hochfrequenzempfängern in der Eingangsstufe
benutzt werden, also überall dort, wo die relativ hohe
10 Grunddämpfung und/oder die schlechtere Linearität einer
elektronischen Eichleitung 5 stört.

Ansprüche

1. Eichleitungs-Anordnung (10) zum Einstellen der Ausgangsleistung einer HF-Signalquelle (1),
5 **dadurch gekennzeichnet,**
daß zwischen der Signalquelle (1) und einem Ausgang (2) über ein- und ausgangsseitige mechanische Umschalter (3, 4) eine elektronische Eichleitung (5) angeordnet ist und diese mechanischen Umschalter derart schaltbar sind, daß
10 in der einen Schaltstellung (I) die elektronische Eichleitung (5) und in der anderen Schaltstellung (II) eine direkte Umgehungsleitung (6) zwischen Signalquelle (1) und Ausgang (2) geschaltet ist.
- 15 2. Eichleitungs-Anordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Umgehungsleitung (6) als mechanische Eichleitung ausgebildet ist, die mittels mechanischer Schalter zwischen mehreren Dämpfungswerten umschaltbar ist.
20
3. Eichleitungs-Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mechanischen Umschalter (3, 4) bistabile Koaxial-Relay-Umschalter sind.
25
4. Eichleitungs-Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mechanischen Umschalter (3, 4) Transferschalter sind.
30
5. Eichleitungs-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schaltvorrichtung für die mechanischen Umschalter
35 (3, 4) mit der Ausgangsleistungs-Einstelleinrichtung der Signalquelle (1) derart gekoppelt ist, daß oberhalb einer vorbestimmten Ausgangsleistung die Umgehungsleitung (6) und unterhalb dieser vorbestimmten Ausgangsleistung die

elektronische Eichleitung (5) zwischen Signalquelle (1) und Ausgang (2) geschaltet ist.

6. Eichleitungsanordnung nach einem der vorhergehenden
5 Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schaltvorrichtung der mechanischen Umschalter (3,
4) mit einem dem Ausgang (2) der Signalquelle (1)
zugeordneten Überspannungs-Detektor (9) verbunden ist,
10 derart, daß bei Überschreitung eines zulässigen Pegels am
Ausgang (2) der ausgangsseitige mechanische Umschalter (4)
die elektronische Eichleitung (5) vom Ausgang (2)
abschaltet und der eingangsseitige mechanische Umschalter
(3) die elektronische Eichleitung (5) an die Signalquelle
15 (1) anschaltet.

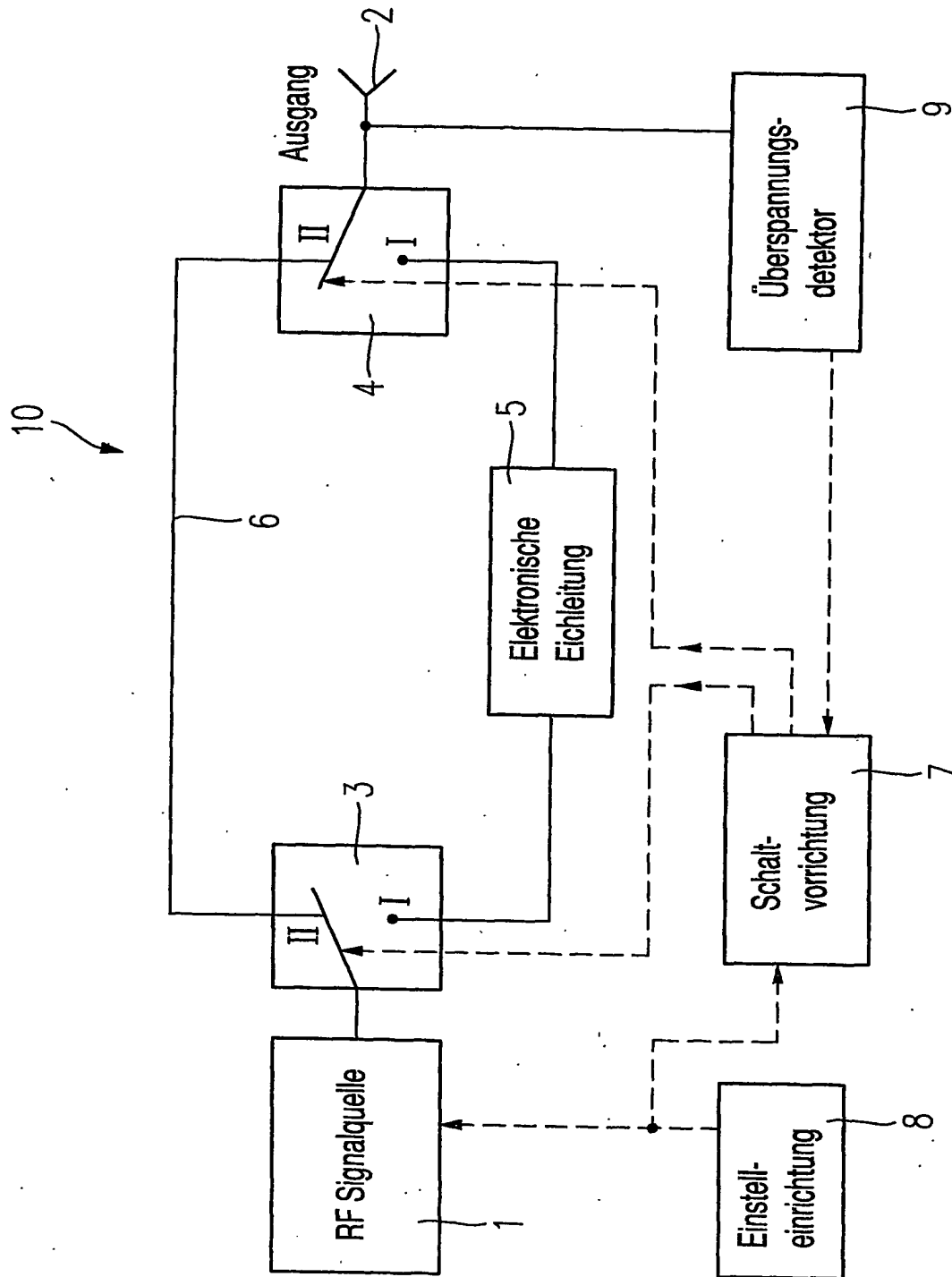


Fig. 1